

?s pn=de 19542085  
S1 1 PN=DE 19542085

DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI  
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010813479 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 96-310432/199632

XRPX Acc No: N96-260860

Electronic device, esp safety device for motor vehicle occupants with capacitor for power storage - has at least first voltage converter connected to vehicle battery for raising battery voltage to multiple of battery voltage and this higher voltage charges capacitor

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC )

Inventor: CRISPIN N; DAIKER M; MATTES B; SCHUMACHER H

Number of Countries: 020 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
DE 19542085	A1	19960704	DE 1042085	A	19951111	H02J-009/06	199632 B
WO 9621263	A1	19960711	WO 95DE1715	A	19951202	H02J-009/06	199633

Priority Applications (No Type Date): DE 4447173 A 19941230

Cited Patents: DE 3805256; EP 360376; EP 615887; US 4740741; US 5046149

Patent Details:

Patent Kind Lan Pg Filing Notes Application Patent

DE 19542085 A1 9

WO 9621263 A1 G 23

Designated States (National): CN JP KR US

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LU MC NL

PT SE

Abstract (Basic): DE 19542085 A

A second voltage converter (5) is provided, the input terminal of which is connected with the capacitor (4). The output terminal of the converter is connected with an input terminal of a stabiliser (6). In addition a microcontroller (9) is provided, controlling the first and second voltage converters (3, 5). The first voltage converter (3) is an upward converter and the second voltage converter is a downward converter. The first and second converters are isolating converters. The microcontroller determines the voltage (UBAT) of the voltage battery, at an input terminal of the electronic unit (1).

USE/ADVANTAGE - For motor vehicle occupant restraint e.g. seat belt tightener, airbag etc. Facilitates simplification of circuit design also yet more flexible operating ability, with microcontroller determining voltage levels and for controlling voltage converters.

Dwg.1/8

Title Terms: ELECTRONIC; DEVICE; SAFETY; DEVICE; MOTOR; VEHICLE;  
OCCUPY;  
CAPACITOR; POWER; STORAGE; FIRST; VOLTAGE; CONVERTER; CONNECT;  
VEHICLE;  
BATTERY; RAISE; BATTERY; VOLTAGE; MULTIPLE; BATTERY; VOLTAGE;  
HIGH;  
VOLTAGE; CHARGE; CAPACITOR

Derwent Class: Q17; U24; X22

International Patent Class (Main): H02J-009/06

International Patent Class (Additional): B60R-016/02; B60R-021/00;  
B60R-021/32; H02M-003/00

File Segment: EPI; EngPI



⑨ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 195 42 085 A 1

⑪ Int. Cl. 6:

H 02 J 9/06 > 05

B 60 R 16/02

B 60 R 21/32

H 02 M 3/00

// B60R 21/00

⑬ Innere Priorität: ⑭ ⑮ ⑯

30.12.94 DE 44 47 173.4

⑰ Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

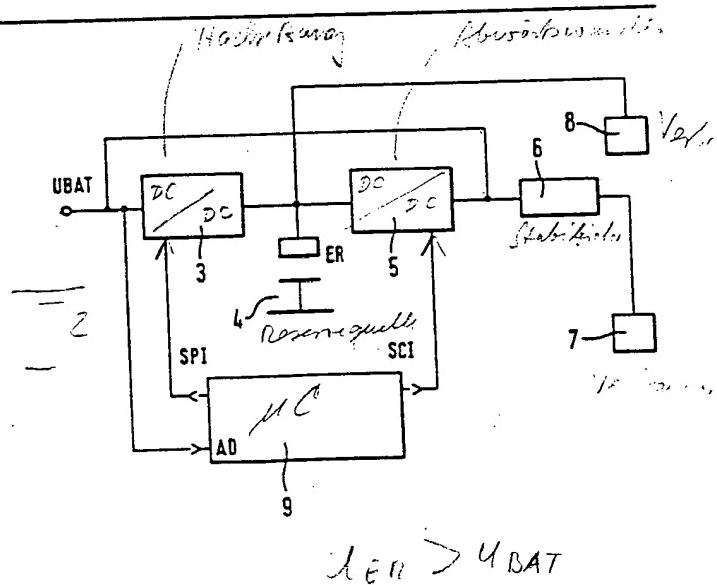
⑲ Aktenzeichen: 195 42 085.3  
⑳ Anmeldetag: 11. 11. 95  
㉑ Offenlegungstag: 4. 7. 96

㉒ Erfinder:

Mattes, Bernhard, Dipl.-Ing., 74343 Sachsenheim,  
DE; Schumacher, Hartmut, Dipl.-Ing., 71691  
Freiberg, DE; Crispin, Norbert, Dipl.-Ing., 71638  
Ludwigsburg, DE; Daiber, Martin, Dipl.-Ing. (FH),  
73760 Ostfildern, DE

㉓ Elektronisches Gerät

㉔ Beschrieben wird ein insbesondere als Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuginsassen vorgesehenes elektronisches Gerät (1), das zwei Spannungswandler (3, 5) aufweist, die von einem Mikrocontroller (9) nach Maßgabe der Spannung einer Fahrzeugbatterie (2) angesteuert werden. Vermittels des Spannungswandlers (3) wird ein als Reserveenergiequelle vorgesehener Kondensator (4) auf einen höheren Spannungswert aufgeladen. Bei Abriß der Fahrzeugbatterie (2) setzt der Spannungswandler (5) die Spannung des Kondensators (4) auf einen niedrigen Wert herab.



DE 195 42 085 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem elektronischen Gerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Dieses Gerät eignet sich insbesondere als Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuginsassen. Aus EP 0 316 314 B1 der Anmelderin ist eine Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuginsassen bekannt, die mindestens einen Kondensator für die Energiespeicherung und mindestens einen Spannungswandler aufweist. Der Kondensator dient der Speicherung einer Energiemenge, die sicherstellen soll, daß die Sicherheitseinrichtung auch noch dann hinreichend lange mit Energie versorgt wird, falls etwa im Laufe eines Unfallereignisses die im Normalfall mit der Sicherheitseinrichtung in Verbindung stehende Fahrzeugbatterie abgerissen wird. Der Spannungswandler dient in der Regel dazu, die vergleichsweise niedrige Spannung der Fahrzeugbatterie auf einen höheren Spannungswert heraufzusetzen, um dann den Kondensator mit dieser höheren Spannung aufzuladen. Diese Vorgehensweise bietet Vorteile, da hierdurch eine vergleichsweise höhere Energiemenge in einem Kondensator mit noch vergleichsweise geringem Bauvolumen abgespeichert werden kann.

## Vorteile der Erfindung

Das vorgeschlagene elektronische Gerät ermöglicht neben einer Vereinfachung der Schaltungsauslegung auch noch eine flexiblere Betriebsweise, da ein Microcontroller zur Erfassung von Spannungspegeln und zur Steuerung von Spannungswandlern vorgesehen ist.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigt Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild des elektronischen Gerätes, Fig. 2 den Stromlaufplan eines Ausführungsbeispiels des elektronischen Gerätes, Fig. 3 in einem Diagramm den Wechselspannungsanteil des Energiespeichers als Funktion der Zeit, Fig. 4 in einem Diagramm den Strom durch eine erste Drossel als Funktion der Zeit, Fig. 5 in einem Diagramm die an einem Steuereingang eines ersten Transistors T1 liegende Steuerspannung als Funktion der Zeit, Fig. 6 die Wechselspannungskomponente an einem Kondensator eines zweiten Spannungswandlers als Funktion der Zeit, Fig. 7 den Strom durch eine zweite Drossel als Funktion der Zeit, Fig. 8 die an einem Steuereingang eines zweiten Transistors T2 liegende Steuerspannung als Funktion der Zeit.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild des elektronischen Gerätes 1, insbesondere eine Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuginsassen, die im normalen Betriebszustand des Fahrzeugs, in das dieses Gerät 1 eingebaut ist, mit der Fahrzeugbatterie 2 verbunden ist. Das Gerät 1 umfaßt einen ersten, mit der Fahrzeugbatterie 2 verbundenen Spannungswandler 3, der die Spannung der Fahrzeugbatterie 2 auf einen höheren Spannungswert, beispielsweise auf eine Spannung zwischen etwa 30 und 40 Volt hinaufsetzt. Das elektronische Ge-

rät 1 umfaßt weiter einen zum Zwecke der Energiespeicherung vorgesehenen Kondensator 4, der mit dem Ausgangsanschluß des Spannungswandlers 3 verbunden ist und der durch diesen mit der wesentlich höheren Spannung aufgeladen wird. Mit dem Kondensator 4 ist weiterhin ein Eingangsanschluß eines zweiten Spannungswandlers 5 verbunden, dessen Ausgangseinschluß mit dem Eingangsanschluß eines Stabilisators 6 verbunden ist. Der Ausgangsanschluß des Stabilisators 6 ist mit einer elektronischen Schaltungsanordnung 8 verbunden, die mindestens einen beschleunigungsempfindlichen Sensor, sowie eine Auswerteschaltung für die Ausgangssignale dieses beschleunigungsempfindlichen Sensors aufweist. Auf Einzelheiten dieses Sensors und diese 15 Auswerteschaltung wird an dieser Stelle nicht weiter eingegangen, da diese beispielsweise aus der Zeitschrift 1141 Ingenieur de l'Automobile (1982) No. 6, Seite 69 und folgende, an sich bekannt sind. Die elektronische Schaltungsanordnung 8 ist mit einer Zündelemente umfassenden Endstufe 7 verbunden und steuert diese nach Maßgabe des von der Auswertungsschaltung bewerteten Ausgangssignals des beschleunigungsempfindlichen Sensors an. Die Endstufe 7 wiederum ist mit einem Rückhaltemittel 7', wie Airbag, Gurtstraffer oder der gleichen verbunden. Die Spannungsversorgung der Schaltungsanordnung 8 erfolgt über den Ausgang des Stabilisators 6, während die Spannungsversorgung der Endstufe 7 unmittelbar über den Ausgang des Spannungswandlers 3 erfolgt. In dem elektronischen Gerät 1 ist weiter ein Microcontroller 9 vorgesehen. Ein Eingangsanschluß dieses Microcontrollers 9 ist über eine Verbindungsleitung 12 mit dem Eingangsanschluß des Spannungswandlers 3 verbunden. Je ein Ausgangsanschluß des Microcontrollers 9 ist über je eine Verbindungsleitung 10, 11 mit einem Steuereingang der Spannungswandler 3, 5 verbunden. Die Verbindungsleitung 12 ist mit einem Analog/Digital-Kanal des Microcontrollers 9 verbunden. Über diesen Analog/Digital-Kanal erfäßt der Microcontroller 9 die Spannung der Fahrzeuggatterie 2. In Abhängigkeit von der Höhe der erfaßten Spannungswerte steuert der Microcontroller 9 mittels der Verbindungsleitungen 10 und 11 die Betriebsweise der Spannungswandler 3 und 5. Bei Normalbetrieb, in dem das elektronische Gerät 1 mit der Fahrzeuggatterie 2 verbunden ist, wird der Spannungswandler 3 vom Microcontroller 9 ansteuert, so daß der Spannungswandler 3 die Spannung der Fahrzeuggatterie 2 in eine höhere Spannung umsetzt, mit der der Kondensator 4 aufgeladen wird. Über die Verbindungsleitung 6' ist auch der Eingangsanschluß des Stabilisators 6 mit der Fahrzeuggatterie 2 verbunden, so daß auch die Baugruppe 8 über den Stabilisator 6 mit einer stabilisierten Spannung versorgt wird. Sofern, beispielsweise als Folge eines Unfalls, die Fahrzeuggatterie von dem elektronischen Gerät 1 abgerissen wird, stellt der Microcontroller 9 über die Verbindungsleitung 12 das Fehlen der Spannung der Fahrzeuggatterie 2 fest und steuert nunmehr über die Verbindungsleitung 10 den Spannungswandler 5, der die wesentlich höhere Spannung des Kondensators 4 auf eine für den Eingangsanschluß des Stabilisators 6 geeignete niedrigere Spannung herabsetzt. Diese niedrigere Spannung kann beispielsweise in der Größenordnung der Spannung der Fahrzeuggatterie 2 liegen, also zwischen etwa 10 und 14 Volt betragen. Auch in diesem Betriebszustand wird die Endstufe 7 mit der wesentlich höheren Spannung des Kondensators 14 versorgt, da dadurch die Ansteuerung der in den Endstufen 7 enthaltenen Zündelemente wesentlich sicherer

<sup>1</sup>, v.d. Batterie wird d. Kondensator geladen

1 bewirkt werden kann.

Zusammengefaßt ergeben sich folgende wesentliche Vorteile. Durch die Hochsetzung der Spannung der Fahrzeubatterie 2 vermittels des Spannungswandlers 3 auf ein Mehrfaches des Spannungswertes der Fahrzeubatterie 2, kann ein Kondensator 4 mit vergleichsweise geringerem Kapazitätswert eingesetzt werden, der dadurch dennoch eine ausreichende Energiemenge speichern kann. Bei Abriß der Fahrzeubatterie 2 wird die an dem Kondensator 4 anstehende Spannung durch den Spannungswandler 5, einen Abwärtswandler, der vorzugsweise als Flußwandler ausgestaltet ist, auf ein niedrigeres Spannungsniveau herabgesetzt. Auf diese Weise entsteht am Stabilisator 6 keine unnötige Verlustleistung. Für die Ansteuerung der Spannungswandler 3, 5 über die Leitungen 10, 11 eignen sich insbesondere serielle Schnittstellen des Microcontrollers 9. Das elektronische Gerät 1 ermöglicht eine besonders flexible Betriebsweise, da durch geeignete Programmierung des Microcontrollers 9 besondere Betriebszustände auf einfache Weise berücksichtigt werden können.

Fig. 2 zeigt den Stromlaufplan eines Ausführungsbeispiels der wesentlichen, die Erfindung betreffenden Baugruppen des elektronischen Gerätes 1. Mit Bezugsziffer 2 ist die Batterie des Fahrzeugs bezeichnet. Eine in Flußrichtung gepolte Diode D5 verbindet den Pluspol der Batterie 2 mit dem Eingangsanschluß eines Spannungsstabilisators 6. Diese Diode D5 dient als Verpolschutz für die Eingangsspannung des Spannungsstabilisators 6. Die in Fig. 2 dargestellte Schaltungsanordnung umfaßt im wesentlichen einen ersten Spannungswandler 3, einen zweiten Spannungswandler 5, sowie einen Mikrocontroller 9.

Im folgenden wird der Aufbau des ersten Spannungswandlers 3 beschrieben. Ein der Strombegrenzung dienender Widerstand R1 ist einerseits mit dem Pluspol der Batterie 2, andererseits mit einer Drossel L1 verbunden. Parallel zu der Drossel L1 ist die Serienschaltung eines Widerstands R11 und eines Kondensators C4 geschaltet. Der dem Widerstand R1 abgewandte Anschluß der Drossel L1 ist über eine in Flußrichtung gepolte Diode D2 mit dem ersten Anschluß eines Widerstandes R4 verbunden, dessen zweiter Anschluß mit dem positiven Pol eines Energiespeichers ER verbunden ist. Parallel zu dem Widerstand R4 ist ein Kondensator C geschaltet. Über eine in Flußrichtung geschaltete, als Verpolschutz dienende Diode D1 ist der Verbindungspunkt von Drossel L1 und Diode D2 mit dem Kollektoranschluß eines Transistors T1 verbunden, dessen Emitteranschluß an Masse liegt. Parallel zu der Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors T1 ist eine Serienschaltung eines Widerstandes R12 und eines Kondensators C5 geschaltet. Der Basisanschluß des Transistors T1 ist über einen Widerstand R2 mit dem Anschluß SCK des Mikrocontrollers 9 verbunden. Zwischen Basis- und Kollektoranschluß des Transistors T1 ist eine Zenerdiode ZD1 geschaltet. Weiterhin ist der Basisanschluß des Transistors T1 über einen Widerstand R3 mit Masse verbunden.

Im folgenden wird der Aufbau des zweiten Spannungswandlers 5 beschrieben.

Der Basisanschluß eines Transistors T2 ist mit dem Reseteingang des Mikrocontrollers 9 verbunden. Der Emitteranschluß des Transistors T2 ist über einen Widerstand R6 mit den Anschlüssen MISO/MOSI des Mikrocontrollers 9 verbunden. Eine in Flußrichtung gepolte Diode D3 verbindet über einen Widerstand R5 den positiven Pol der Energiereserve ER mit dem Kollektoranschluß des Transistors T2, der wiederum mit dem

Basisanschluß eines Transistors T3 verbunden ist. Der Emitteranschluß des Transistors T3 liegt am Verbindungspunkt des Widerstandes R5 und der Diode D3. Der Kollektoranschluß des Transistors T3 liegt über der Serienschaltung einer Drossel L2 und eines Kondensators C2 an Masse. Zwischen den Kollektoranschluß des Transistors T3 und Masse ist weiterhin eine in Sperrrichtung gepolte Diode D4 geschaltet.

Der Verbindungspunkt zwischen der Drossel L2 und dem Kondensator C2 ist mit dem Eingangsanschluß des Stabilisators 6 verbunden. Zwischen den Eingangsanschluß des Stabilisators 6 und Masse ist ein erster, aus den Widerständen R7, R8 bestehender Spannungsteiler geschaltet. Der Abgriff dieses Spannungsteilers ist mit dem Eingangsanschluß eines Analog-Digital-Wandlers ADC verbunden, der Bestandteil des Mikrorechners 9 sein kann.

Zwischen den positiven Pol der Energiereserve ER und Masse ist ein zweiter, aus den Widerständen R9, R10 bestehender Spannungsteiler geschaltet. Der Abgriff dieses Spannungsteilers ist mit dem Eingangsanschluß eines Analog-Digital-Wandlers ADC verbunden, der Bestandteil des Mikrorechners 9 sein kann. Mit dem Ausgangsanschluß des Stabilisators 6 sind Vorstufen 7 des elektronischen Gerätes 1 verbunden, die durch den Stabilisator 6 mit Spannung Versorgt werden. Schaltungseinzelheiten dieser Vorstufen 7 sind in Fig. 2 nicht dargestellt. Zwischen den Ausgangsanschluß des Stabilisators 6 und Masse ist ein Kondensator C3 geschaltet.

Mit dem Ausgangsanschluß der Energiereserve ER sind Endstufen 8 des elektronischen Gerätes 1 verbunden, die in Fig. 2 nicht näher ausgeführt sind.

Über die Diode D5 und den Spannungsteiler R7, R8 erfaßt der Mikrocontroller 9 die Spannung UBAT der Batterie 2. Für  $UBAT \leq 8,5$  V ist der zweite Spannungswandler 5 aktiviert. Dazu steuert der Mikrocontroller 9 die Transistoren T2, T3 taktweise über die Schnittstelle SPI an. Dabei wird der Widerstand R6 über die Schnittstelle SPI mit einer zwischen 50 KHz und 150 KHz vorzugsweise zwischen 62,5 KHz und 125 KHz liegenden Frequenz nach Masse geschaltet bzw. unterbrochen. Dadurch werden die Transistoren T2, T3 bei RESET = "high" mit der gleichen Frequenz geschaltet. Der Widerstand R5 dient dem Transistor T3 als Basis-Emitter-Widerstand und ermöglicht ein schnelles Sperren des Transistors. Während der Transistor T3 leitfähig ist, fließt Strom aus der Energiereserve ER über die Drossel L2 in den Kondensator C2. Die dort anstehende Spannung wird dem Eingangsanschluß des Stabilisators 6 zugeführt, der diese Spannung auf vorzugsweise 5 V stabilisiert und diese stabilisierte Spannung an seinem Ausgangsanschluß als Versorgungsspannung für Vorstufen 7 des elektronischen Gerätes 1 zur Verfügung stellt. Die Energiereserve ER ist dabei vorzugsweise auf eine Spannung aufgeladen, die die Spannung UBAT der Batterie 2 wesentlich übersteigt. Die Ladespannung der Energiereserve ER liegt zwischen 30 und 70 V, bevorzugt zwischen 40 und 60 V. Sperrt der Transistor T3, entlädt sich die Energie der Drossel L2 durch Aufrechterhaltung des Stromflusses in den Kondensator C2 über die Freilaufdiode D4. Der Mikrocontroller 9 steuert dabei den Transistor T3 vorzugsweise derart an, daß die Spannung an dem Eingangsanschluß des Stabilisators 6 in einem Spannungsintervall von 5,5 Volt bis 8 Volt, vorzugsweise von 6,25 bis 7,25 Volt verbleibt.

Das Intervall der Spannung am Eingang des Stabilisators 6 wird so gewählt, daß eine möglichst niedrige Drop-Spannung zwischen dem Ein- und Ausgang des

Stabilisator 6 entsteht, da diese in unerwünschte Wärme umgesetzt wird. Außerdem muß mit Sicherheit 5 Volt  $\pm 3\%$  am Stabilisator-Ausgang abgegeben werden. Der zweite Spannungswandler 5 ist mit vergleichsweise wenigen Bauelementen aufgebaut.

Für UBAT  $\geq$  8,5 Volt ist der erste Spannungswandler 3 aktiviert. Dazu taktet der Mikrocontroller 9 den SPI-Eingang SCK (serial clock) des Mikrocontrollers 9 derart, daß die über den Spannungsteiler R9, R10 erfaßte Spannung UER in einem Spannungsintervall von 30 bis 60 Volt, vorzugsweise von 40 bis 50 Volt verbleibt. Um dieses Ziel zu erreichen, werden für die taktweise Ansteuerung des Transistors T1 Pulsgruppen mit unterschiedlicher Frequenz zwischen 50 KHz bis 300 KHz, vorzugsweise zwischen 62,5 KHz und 250 KHz verwendet. Weiterhin kann die Taktfrequenz als Funktion der Batteriespannung UBAT ausgestaltet werden, die der Mikrocontroller 9 über D5, R7 und R8 erfaßt. Schließlich können auch noch Pulsgruppen unterschiedlicher Dauer und/oder Pausen unterschiedlicher Dauer eingesetzt werden. Durch die Verwendung der SPI-Schnittstelle des Mikrocontrollers 9 entfallen sonst übliche Hardwareoszillatoren und Regeloperationsverstärker für die beiden Spannungswandler 3 und 5. Durch zweckmäßige Bemessung des Ladewiderstandes R4 läßt sich der Spannungswandler 3 am Ausgang leicht kurzschlußfest machen; dadurch würde jedoch der Wirkungsgrad des Spannungswandlers beeinträchtigt. Durch einen dynamischen Kurzschluß des Widerstandes R4 durch den Kondensator C1 läßt sich der Wirkungsgrad des Spannungswandlers 3 jedoch wieder anheben, ohne den Kurzschlußschutz zu verlieren.

Durch Einsatz der Zenerdiode ZD1 zur automatischen Ansteuerverlängerung des Transistors T1 bei Überspannung am Kollektor von T1 bleiben der Spannungswandler 3 und die nachfolgenden Endstufen 8 auch im Falle einer Unterbrechung der Energiereserve ER unzerstört. Bei einer Unterbrechung der Energiereserve ER kann in der Sperrphase des Transistors T1 die Energie der Drossel L1 nicht mehr durch die Kapazität von ER übernommen werden. Es kommt zu einem unkontrollierten Spannungsanstieg am Kollektor des Transistors T1. Mit der Zenerdiode ZD1, die eine Zenerspannung von beispielsweise 70 Volt aufweist, kann jedoch der Transistor leitend gesteuert werden, unabhängig von dem Schaltzustand der SPI-Schnittstelle des Mikrocontrollers. Dadurch werden zerstörende Überspannungen von den Endstufen 8 und anderen Schaltungsteilen des elektronischen Gerätes 1 ferngehalten.

Im folgenden wird zur weiteren Erläuterung der Wirkungsweise des elektronischen Gerätes 1 noch kurz auf die in Fig. 3 bis Fig. 8 dargestellten Diagramme eingegangen. Dabei zeigt Fig. 3 in einem Diagramm den Wechselspannungsanteil des Energiespeichers ER als Funktion der Zeit t. In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung habe die als Elektrolytkondensator ausgestaltete Energiereserve ER einen Kapazitätswert von 1 Millifarad. Der in Fig. 3 dargestellte Nullpunkt der y-Achse entspricht dabei einem Gleichspannungswert von vorzugsweise 45 Volt  $\pm 1$  Volt. Während der leitenden Phase des Transistors T1 sinkt die Spannung an der Energiereserve ER infolge geringer Entladungsströme etwas ab. In der Sperrphase des Transistors T1 steigt die Spannung an der Energiereserve ER aufgrund der aus der Drossel L1 übertragenen Energie wieder an. Das in Fig. 4 dargestellte Diagramm verdeutlicht den Verlauf des Stromes IL1 durch die Drossel L1 als Funktion der Zeit t. Schließlich zeigt das in Fig. 5 dargestellte Dia-

gramm noch den zeitlichen Verlauf des den Transistor T1 steuernden Steuersignales SCK, das von der SPI-Schnittstelle des Mikrocontrollers 9 geliefert wird. Dieses Steuersignal schwankt, wie aus Fig. 5 hervorgeht, zwischen ca. 0 Volt und 5 Volt.

Das in Fig. 6 dargestellte Diagramm verdeutlicht den zeitlichen Verlauf der Wechselspannungskomponente UC2 (AC) an dem Kondensator C2 des zweiten Spannungswandlers 5. Dabei repräsentiert der auf der y-Achse des Diagramms angedeutete Nullpunkt einen mittleren Gleichspannungswert von UC2 (DC) = 6,75 Volt. Während sich die Transistoren T2 und T3 in ihrem leitenden Zustand befinden, steigen der Strom IL2 durch die Drossel L2 (Fig. 7) und gleichzeitig die Spannung UC2 (AC) an dem Kondensator C2 an. Während die Transistoren T2 und T3 gesperrt sind (Fig. 8), sinken sowohl der Strom IL2 durch die Drossel L2 als auch die Spannung UC2 (AC) an dem Kondensator C2 wieder ab.

Zusammengefaßt ergeben sich aufgrund der Erfindung folgende besondere Vorteile des elektronischen Gerätes 1. Dieses zeichnet sich zunächst durch einen geringen Hardwareaufwand aus, da sowohl die Taktfrequenzen für den ersten Spannungswandler 3 als auch die Taktfrequenz für den zweiten Spannungswandler 5 ohne eigenständige Oszillatorschaltung aus dem bereits in dem elektronischen Gerät 1 zur Steuerung eingesetzten Mikrocontroller 9 abgeleitet werden können (SPI-Schnittstelle).

Weiterhin sind Operationsverstärker zur Regelung der Wanderspannungen nicht notwendig, da durch die Erfassung dieser Analogsignale mittels eines Analog-Digital-Wandlers (ADC) des Mikrocontrollers 9 diese Regelung von dem Mikrocontroller selbst übernommen werden kann. Durch die vollständige Software-Kontrolle dieser Schaltungsanordnung ist weiterhin eine leichte Anpassung an verschiedene Versorgungswünsche ohne komplexe Hardwareänderung möglich. Zum Beispiel können Änderungen hinsichtlich der Taktfrequenz leicht vorgenommen werden, um Störstrahlungsprobleme zu verringern oder den Wirkungsgrad zu steigern, bzw. den Zeitbedarf zur Erreichung des Regelbereichs zu vermindern. Weiterhin lassen sich Änderungen hinsichtlich der Regelspannungen leicht vornehmen, falls der Einsatz anderer Kondensatoren für ER mit abweichenden Nennspannungen erforderlich ist. Durch Verwendung von Kondensatoren mit hoher Spannungsfestigkeit läßt sich, speziell in den von der Anmelderin entwickelten Airbag-Systemen mit Wechselspannungszündung, eine deutliche Baugrößenverringerung der Kondensatoren gegenüber konventionellen Airbag-Systemen mit Gleichspannungszündung erreichen und dadurch letztlich eine deutliche Verkleinerung der Airbag-Hardware. Diese Verkleinerung des Bauvolumens führt zu geringeren Kosten.

#### Patentansprüche

1. Elektronisches Gerät, insbesondere Sicherseinrichtung für Fahrzeuginsassen, mit einem Kondensator für die Energiesicherung und mit mindestens einem Spannungswandler, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Spannungswandler (3) vorgesehen ist, der mit der Fahrzeugbatterie (2) verbunden ist und die Spannung der Fahrzeugbatterie (2) auf ein Mehrfaches der Spannung der Fahrzeugbatterie (2) hinaufsetzt und mit dieser höheren Spannung den Kondensator (4) auflädt, daß ein zweiter Spannungswandler (5) vorgesehen ist,

dessen Eingangsanschuß mit dem Kondensator (4) verbunden ist und dessen Ausgangsanschuß mit einem Eingangsanschuß eines Stabilisators (6) verbunden ist, und daß weiterhin ein die Spannungswandler (3 und 5) steuernder Microcontroller (9) 5 vorgesehen ist.

2. Elektronisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Spannungswandler (3) ein Aufwärtswandler und der zweite Spannungswandler (5) ein Abwärtswandler ist. 10

3. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1, 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungswandler (3, 5) Sperrwandler sind.

4. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Microcontroller (9) (an einem Eingangsanschuß des elektronischen Geräts (1)) die Spannung (UBAT) der Fahrzeughbatterie (2) erfaßt und nach Maßgabe der erfaßten Spannung (UBAT) die Spannungswandler (3, 5) derart ansteuert, daß der Mikrocontroller (9) 15 im Normalzustand (Fahrzeughbatterie 2 mit dem elektronischen Gerät 1 verbunden) den Spannungswandler (3) ansteuert und im Notbetrieb (Fahrzeughbatterie 2 von dem elektronischen Gerät 1 getrennt) den Spannungswandler (5) ansteuert. 20

5. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Spannungswandler (5) mit einer Taktfrequenz zwischen 50 KHz und 150 KHz, vorzugsweise zwischen 62,4 KHz und 125 KHz angesteuert wird. 25

6. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Spannungswandler (3) mit einer Taktfrequenz zwischen 50 KHz bis 300 KHz, vorzugsweise zwischen 62,4 KHz bis 250 KHz angesteuert wird. 30

7. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der als Energiereserve vorgesehene Kondensator (4) auf einen Spannungswert von 30 bis 70 Volt, vorzugsweise 40 bis 60 Volt aufladbar ist. 35

8. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Energiespeicherung vorgesehene Kondensator (C2) auf einen Spannungswert von 5,5 bis 8 Volt, vorzugsweise 6,25 bis 7,25 Volt aufladbar ist. 40

9. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, daß parallel zu den Kondensatoren (4, C2) Spannungsteiler (R9, R10), /R7, R8) geschaltet sind, deren Abgriffe jeweils mit einem Analog-Digital-Wandler (ADC) verbunden sind. 45

10. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungswandler (3, 5) von einer SPI-Schnittstelle des Mikrocontrollers (9) steuerbar sind. 50

55

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

60

65

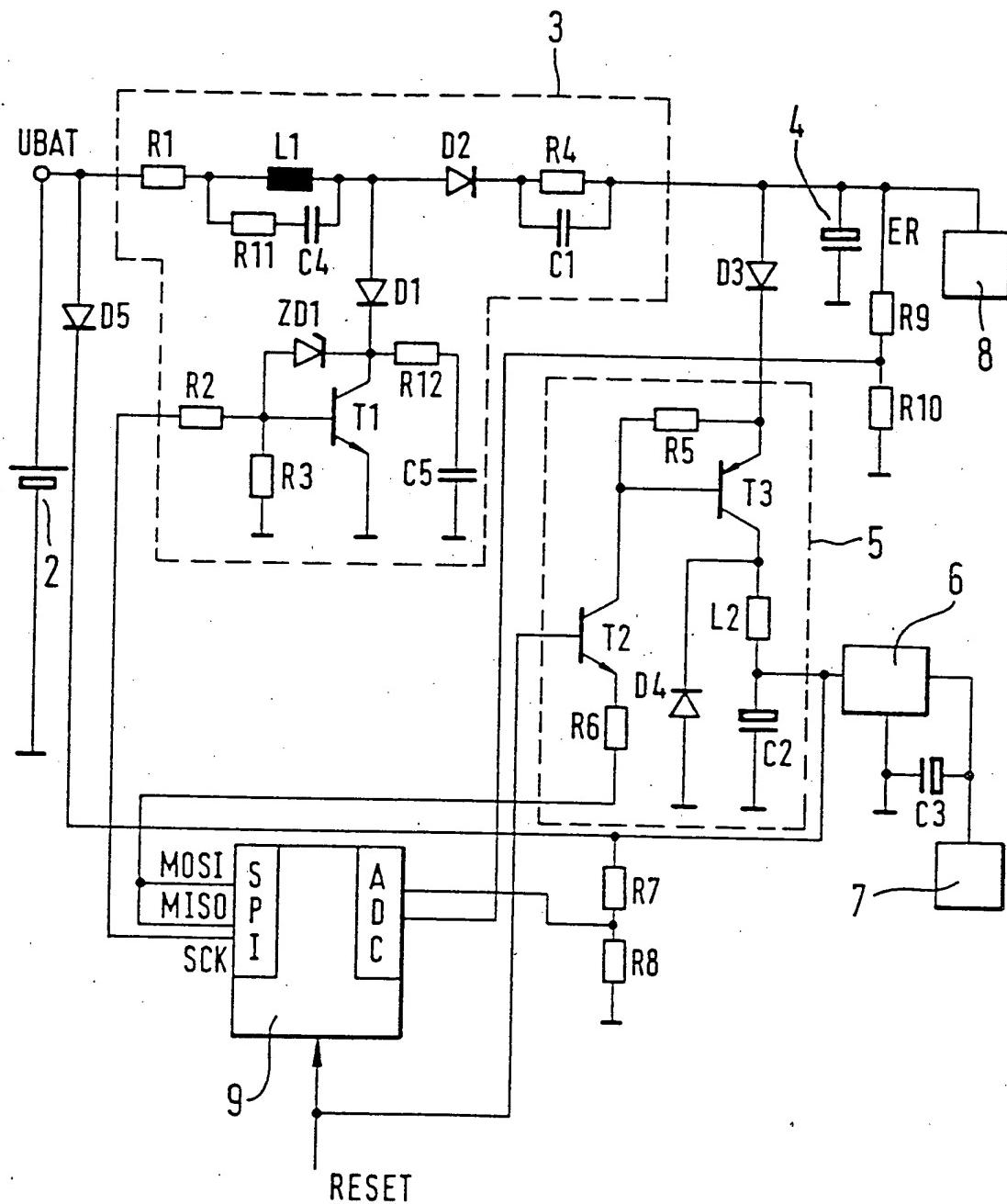
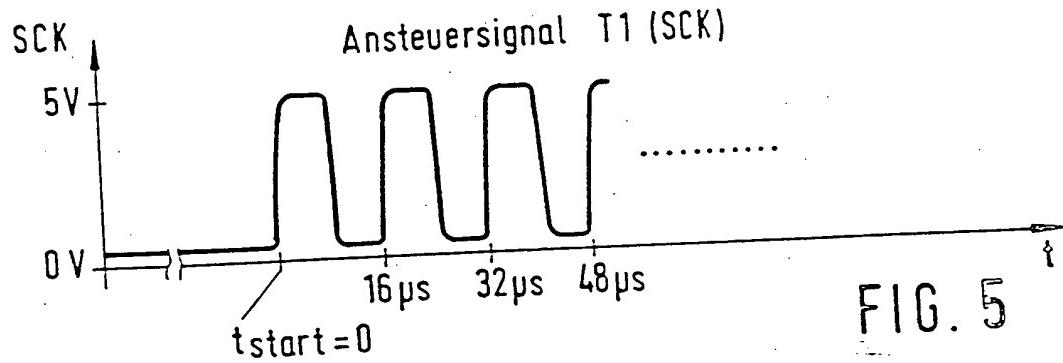
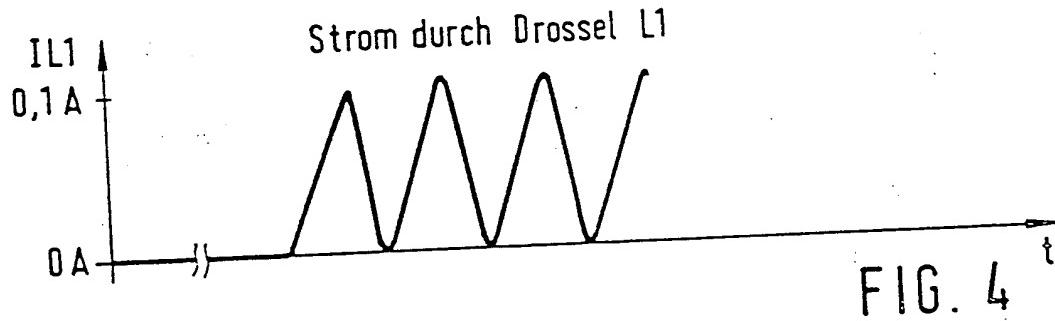
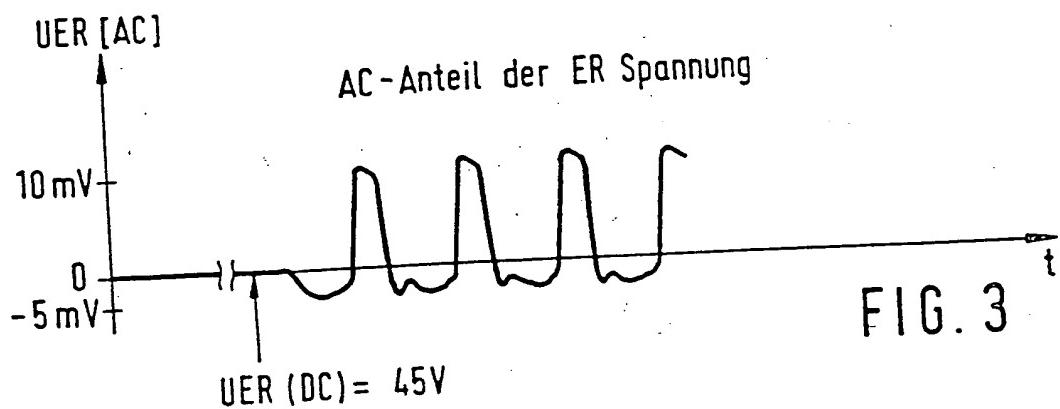


FIG. 2



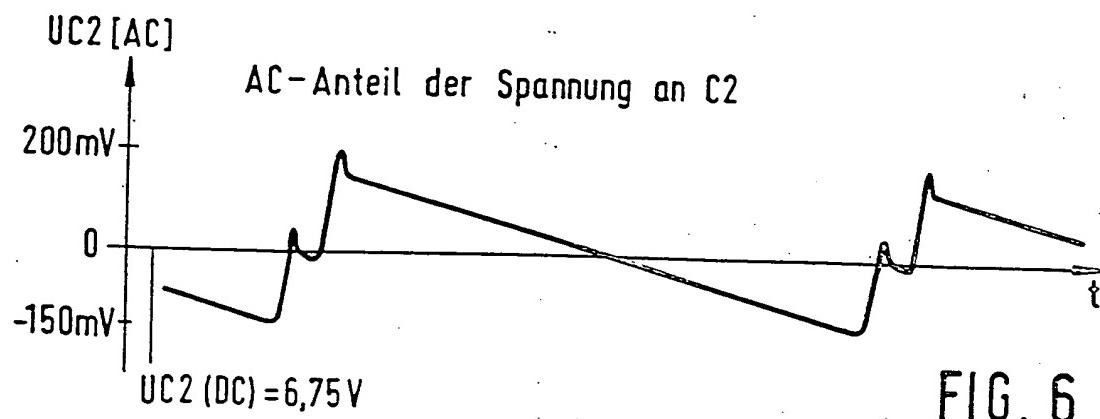


FIG. 6

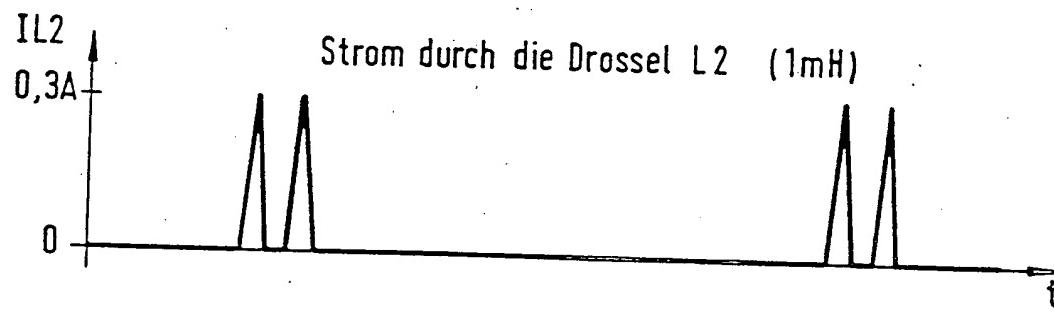


FIG. 7

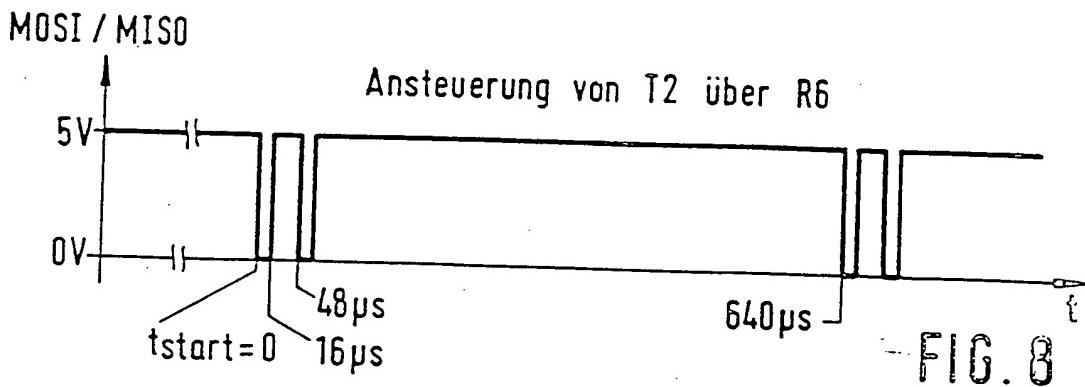


FIG. 8

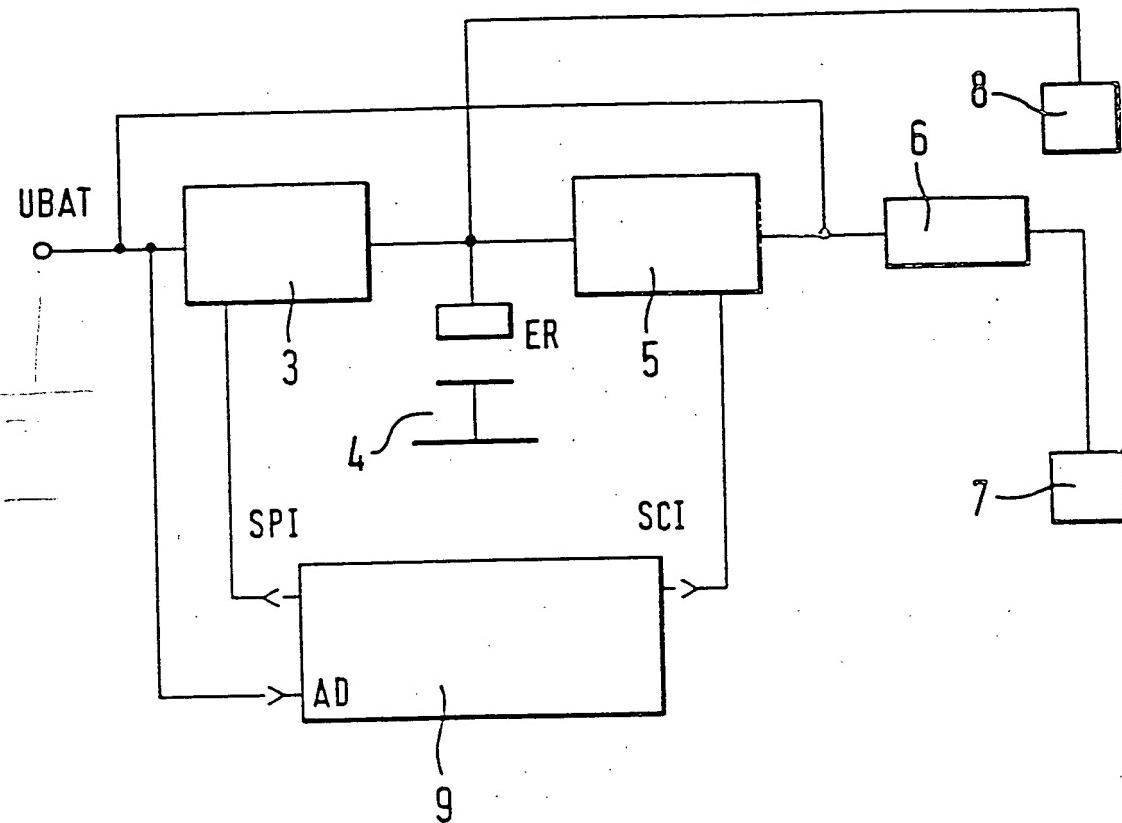


FIG. 1 \*

